This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

A 462728

T
173
.F8
P239
A66

THE UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARIES

[illegible]

ÉCOLE POLYTECHNIQUE,

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

PARIS,

[illegible]

[illegible]

SUR L'ANCIENNE

ÉCOLE POLYTECHNIQUE.

PARIS. — IMPRIMERIE DE BACHELIER,
rue du Jardinet, 12.

SUR L'ANCIENNE

ÉCOLE POLYTECHNIQUE,

PAR M. ARAGO,

Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, Directeur de l'Observatoire,
Élève de l'École de la promotion de 1803.

PRIX : 50 CENTIMES.

Le produit de la vente de cette petite brochure sera donné aux pauvres de l'arrondissement municipal de la ville de Paris dans lequel l'École Polytechnique est actuellement située.

PARIS,

BACHELIER, IMPRIMEUR-LIBRAIRE
DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, DU BUREAU DES LONGITUDES,
QUAI DES AUGUSTINS, 55.

1853

T
173
.F8
P239
A66

033315 - 190

SUR L'ANCIENNE

ÉCOLE POLYTECHNIQUE,

PAR M. ARAGO,

Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, Directeur de l'Observatoire, Élève de l'École de la promotion de 1803 [*].

. . . . . Le 6 nivôse an VI, après des épreuves brillantes, Gay-Lussac reçut le titre si envié d'élève de l'École Polytechnique. Nous le voyons, dans cet établissement, toujours au courant des travaux exigés, et donnant, dans les heures de récréation, des leçons particulières à des jeunes gens qui se destinaient aux services publics. C'est ainsi qu'il ajoutait de petites sommes aux 30 francs que chaque élève de la première École Polytechnique recevait pour ses appointements mensuels : c'est ainsi qu'il parvint à se maintenir à Paris sans imposer de nouveaux sacrifices à sa famille.

Gay-Lussac avait été un des élèves les plus distingués de l'École Polytechnique, comme il en fut, plus tard, un des professeurs les plus illustres et les plus goûtés.

[*] Des raisons particulières, sur lesquelles il serait inutile de s'étendre ici, m'ont décidé à publier séparément cette partie de la Biographie de Gay-Lussac qui a été lue dans la séance publique de l'Académie des Sciences du 20 décembre 1852.

Après avoir été amené par mon sujet à écrire si souvent dans un seul paragraphe les mots École Polytechnique, ces mots si doux aux oreilles de Gay-Lussac, j'ai cru entendre en songe la parole solennelle de l'illustre chimiste : « Mon cher confrère, me disait-il, ne négligez pas de profiter de l'occasion unique qui vous est offerte pour vous livrer à un examen sérieux de l'état précaire dans lequel se trouve aujourd'hui notre brillante École. Je sais très-bien que, dans le cadre resserré qui vous est tracé d'avance, vous ne pourrez pas traiter la question complétement. Au reste, que l'intérêt général prime toute autre considération. Sacrifiez sans scrupule, pour atteindre le but que je vous indique, tous les détails relatifs à ma vie privée, et même, s'il le faut, les analyses de mes principaux Mémoires. »

Je suivrai la route que Gay-Lussac a semblé me tracer, sans croire faire preuve de hardiesse. Le Gouvernement ne peut avoir au fond qu'un but : celui d'améliorer un établissement d'où sortent les ingénieurs destinés à diriger tous les travaux civils et militaires que l'État fait exécuter. Il doit conséquemment désirer que chacun lui apporte le tribut de ses lumières. Ce sera à lui de choisir dans sa sagesse entre les diverses opinions qui auront pu se produire.

Les plus méticuleux remarqueront, d'ailleurs, qu'aucune décision définitive ayant force de loi n'a été prise jusqu'à présent sur l'objet en question, et qu'en déposant ici l'expression sincère et désintéressée de mes convictions, je ne cours nullement le risque de porter atteinte au principe d'autorité, qu'il est si

nécessaire de maintenir intact, quelque opinion qu'on professe. Je suis, il est vrai, exposé à me heurter contre les systèmes d'un petit nombre de savants et d'ingénieurs auxquels le Ministère a pu, pour un moment, confier ses pleins pouvoirs, mais sans leur donner le privilége de l'infaillibilité. Ceci bien entendu, je vais pénétrer dans le cœur de la question.

Le Gouvernement, ayant prêté l'oreille aux critiques sans cesse renouvelées de personnes dont la compétence devait lui paraître évidente, choisit une Commission pour s'occuper des améliorations qu'on pourrait apporter sur-le-champ à l'organisation d'une École qui, dans l'intervalle de plus de cinquante ans, avait déjà subi bien des transformations.

Cette Commission, dans son entraînement, n'a-t-elle pas dépassé le but? Les changements radicaux qu'elle préconise, et dont plusieurs ont déjà été rejetés comme inapplicables, sont-ils tous conformes à l'intérêt public? Telle est, sans déguisement aucun, la question que j'ai à examiner, et que les opinions bien connues de Gay-Lussac m'aideront à résoudre.

Peut-être aura-t-on la bonté de remarquer que, professeur à l'École pendant près d'un quart de siècle, et ayant été amené par des circonstances de force majeure à y faire quatre ou cinq cours différents, je *pouvais* me croire autorisé à émettre une opinion sur le régime intérieur de l'établissement et sur les programmes.

C'est à l'École Polytechnique, où j'étais élève en 1803, que je suis redevable, suivant toute apparence, de l'honneur de porter la parole aujourd'hui devant

vous ; le sentiment de reconnaissance que ce souvenir m'inspire serait suffisant pour me faire pardonner quelques erreurs d'appréciation, s'il était vrai que j'en eusse commis.

L'École Polytechnique, successivement améliorée sous les inspirations des Lagrange, des Laplace, des Monge, des Berthollet, des Legendre, était aux yeux de Gay-Lussac, sous le point de vue de l'instruction, une des institutions les plus parfaites que les hommes eussent jamais créées. Sa conviction était si entière à ce sujet, qu'il ne voyait pas sans un très-vif regret que les seuls jeunes gens destinés aux services publics profitassent d'un cours d'étude si profond, si complet, si bien ordonné. Il aurait volontiers changé de fond en comble le régime intérieur de l'École, pour permettre à toute la jeunesse, sans distinction, de profiter des trésors de science qui tous les jours étaient étalés devant des élèves privilégiés.

Un ingénieur, directeur d'une grande usine, est depuis longtemps en possession d'un moteur qui y met tout en action. On lui propose de le remplacer par un mécanisme différent. S'il est sage, il se rappelle alors cet adage du fabuliste :

Un tien vaut mieux que deux tu l'auras.

Pour ne pas se jeter étourdiment dans les aventures, il examine avec la plus scrupuleuse attention la nouvelle invention, et consulte sur les inconvénients vrais ou apparents de l'ancienne, ses contre-maîtres, ses ouvriers, et jusqu'aux simples manœuvres ; c'est alors seulement qu'il prononce. Cette marche, si je ne me

trompe, devrait être celle de tout gouvernement à qui l'on demande de substituer une nouveauté, douée, suivant les inventeurs, de tous les avantages imaginables, à une organisation que l'expérience a déjà consacrée.

De tels changements s'établissent sur des bases solides, alors seulement que l'opinion les avait déjà réclamés par toutes les voies de la publicité. En cette matière, arriver un peu tard ne saurait être un mal, car, dans des mouvements désordonnés, on a souvent, à son insu, marché à reculons au lieu de progresser. Je n'ignore pas que l'ancienne École Polytechnique a été critiquée par des délégués de quelques écoles d'application; mais est-il bien certain que ces critiques, scrupuleusement examinées, ne retombassent pas sur ces écoles elles-mêmes? Je me bornerai à cette seule remarque, car je ne veux pas voir dans ces réclamations un moyen stratégique fort en usage à la guerre, celui de détourner l'attention de l'ennemi des points faibles : on devient assaillant afin de n'être pas attaqué soi-même dans les régions où l'on se serait mal défendu.

La Commission chargée de réorganiser l'École Polytechnique renferme des hommes éminents et d'un mérite universellement reconnu; plusieurs sont sortis de cette École dont l'avenir est aujourd'hui dans leurs mains; ils doivent donc savoir que, dès le moment de la publication des nouveaux programmes, des professeurs et examinateurs illustres, ne voulant pas concourir à leur exécution, soit dans l'intérêt de la science, soit dans celui de leur dignité, donnèrent

leur démission; que d'autres manifestent hautement l'intention de suivre cet exemple lorsqu'ils en trouveront l'occasion. La presque unanimité des anciens élèves, occupant aujourd'hui dans la société les positions les plus variées et les plus éminentes, désapprouvent les réformes préconisées, comme nuisibles aux services publics et surtout à l'enseignement mathématique, l'une des gloires de la France. Dira-t-on que le pays réclamait ces réformes? Je ferai observer que le public a toujours couvert de son bienveillant patronage un établissement dont on a pu dire avec raison que c'était plus qu'une École, que c'était une Institution nationale. C'est à ce patronage vif et persistant que fut due la conservation de l'École à diverses époques, pendant les temps malheureux que nous avons traversés. L'opinion publique se fait jour à ce sujet dans toutes les circonstances. Ainsi, on dit généralement, École de Droit, École de Médecine, École des Arts et Métiers, École de Marine, École d'État-Major; mais quand il s'agit de la création de Monge, on se contente du mot générique d'École. Les locutions, Je suis élève de l'École, je suis sorti de l'École en telle année, sont parfaitement comprises de tout le monde; elles signifient implicitement, J'appartiens ou j'ai appartenu à la première École dont le pays puisse s'honorer.

Croyez-vous, Messieurs les réformateurs, que la question dont vous êtes saisis fût nouvelle? Vous seriez dans une grande erreur.

Des généraux, dont tout l'avancement s'était fait sur les champs de bataille, des généraux, très-braves

canonniers, mais nullement artilleurs, harcelaient sans cesse l'Empereur de leurs doléances sur ce qu'ils appelaient les tendances trop scientifiques des officiers sortis de l'École Polytechnique.

Napoléon avait dit que la répétition est la plus puissante des figures de rhétorique; il éprouva lui-même en cette circonstance la vérité de son adage. Les plaintes des vieux canonniers, évidemment suggérées par un sentiment de jalousie, avaient fini par faire quelque impression sur son esprit, et il témoigna plusieurs fois la velléité de réduire, du moins quant aux élèves qui se destinaient à l'artillerie, le nombre et la rigueur des épreuves; mais il renonça à ce projet, qui l'aurait mis en désaccord avec l'opinion unanime de la pléiade de savants illustres, fondateurs des études polytechniques. D'ailleurs, il eût suffi pour ébranler sa résolution, si jamais elle eût été sérieusement adoptée, du souvenir des services de tout genre que lui avaient rendus les élèves de l'École, particulièrement pendant l'expédition d'Égypte. Deux mots encore, et il sera ensuite impossible d'invoquer l'imposante autorité à l'ombre de laquelle on semblait vouloir s'abriter. L'Empereur, parvenu au faîte de la gloire et de la puissance, choisissait pour ses principaux officiers d'ordonnance, d'anciens élèves de l'École, comme Gourgaud, Athalin, Paillou, Laplace, etc., et, dans le cercle de ses entreprises militaires, il prenait comme confidents de ses plus secrètes pensées et comme juges définitifs, lorsqu'il s'agissait des moyens de vaincre les difficultés qui pouvaient se présenter à lui, des généraux

et des colonels de la même origine, les Bertrand, les Bernard, etc.

Napoléon disait enfin à Sainte-Hélène, que l'École Polytechnique fut réorganisée par Monge après le 18 brumaire, et que les changements opérés reçurent la sanction de l'expérience ; il ajoutait (je cite textuellement) : « L'École Polytechnique était devenue » l'école la plus célèbre du monde. » Il attribuait à l'influence exercée par ses élèves, la haute supériorité que l'industrie française avait acquise. Ainsi, Napoléon ne figurera plus dans le débat, si ce n'est comme un adversaire décidé des systèmes qu'on cherche à faire prévaloir.

Ah ! si le ciel eût accordé à Gay-Lussac une plus longue vie, nous l'eussions vu, sortant de sa réserve habituelle, se présenter hardiment devant les Commissaires chargés de reviser les programmes polytechniques. Là, il se serait écrié, avec l'autorité que donne toujours un grand savoir uni au plus noble caractère :

« De quoi peut-on se plaindre ? trouverait-on par » hasard que l'École Polytechnique n'a pas rendu » d'éminents services aux sciences ? Quelques noms » propres et l'énumération des plus brillantes décou- » vertes réduiraient une telle imputation au néant. » Je sais, eût ajouté notre confrère, qu'on a prétendu, » oubliant sans doute que des écoles d'application » existaient pour compléter l'instruction théorique » commune, donnée aux futurs membres des corps » savants ; je sais qu'on a affirmé que les cours poly- » techniques étaient beaucoup trop théoriques ; eh

» bien, qu'on me cite un travail de pure pratique qui
» n'ait trouvé, pour l'exécuter admirablement, un
» de ces théoriciens qui n'étaient préparés, disait-on,
» que pour recruter les Académies. »

Gay-Lussac, sachant que des citations bien appropriées sont le meilleur moyen d'éclaircir les questions litigieuses, eût continué ainsi : « Messieurs de la Com-
» mission, placez-vous en première ligne, comme je
» dois le supposer, les créations destinées à préserver
» la vie de nos semblables? Écoutez ceci : de nom-
» breux, de déplorables naufrages avaient fait sentir
» à la marine le besoin impérieux d'éclairer nos côtes
» par des feux intenses et d'une grande portée.
» M. Augustin Fresnel conçoit la possibilité de sub-
» stituer des combinaisons catadioptriques aux ré-
» flecteurs paraboliques en métal dont on avait fait
» exclusivement usage jusque-là. Il imagine les
» moyens de construire, avec des morceaux de
» verre isolés, des lentilles des plus grandes di-
» mensions, communique ses procédés aux artistes,
» les dirige lui-même, et, à la suite des immortels
» travaux de l'élève de l'ancienne École Polytech-
» nique, la France possède les plus beaux phares de
» l'univers.

» Attachez-vous avec raison, Messieurs de la Com-
» mission, un très-grand prix aux considérations bud-
» gétaires? Désirez-vous qu'on exécute de grands tra-
» vaux le plus économiquement possible, c'est-à-dire
» sans augmenter les impôts, sans priver le pauvre des
» *derniers* centimes acquis à la sueur de son front?
» Méditez ces quelques lignes, et dites si, sur ce point

» particulier, l'École Polytechnique a manqué à son
» mandat?

» En 1818, il s'opéra en France une révolution ca-
» pitale dans l'art de bâtir. On connaissait très-an-
» ciennement quelques gîtes isolés de chaux hydrau-
» liques, en d'autres termes, de chaux se solidifiant
» rapidement dans la terre humide et même dans
» l'eau. Nos pères avaient aussi reconnu les pro-
» priétés des pouzzolanes et de divers ciments; mais
» ces matières, dont le transport à grande distance
» élevait considérablement le prix vénal, ne pouvaient
» être employées que dans un très-petit nombre de
» cas. Grâce aux travaux persévérants, je ne dis pas
» assez, grâce aux découvertes de M. Vicat, les chaux
» hydrauliques, les pouzzolanes, les ciments romains
» peuvent être préparés en tous lieux. Un document
» législatif qui n'a pas été contredit, qui ne pouvait
» pas l'être, portait à 200 millions l'économie qui,
» dans le court espace de vingt-six ans, avait été, pour
» les seuls travaux dépendants des Ponts et Chaus-
» sées, le fruit des inventions *pratiques* de l'élève de
» l'ancienne École Polytechnique. Joignez-y mainte-
» nant les travaux faits sous la direction de l'État de-
» puis 1844, les travaux exécutés par les particuliers,
» tenez le compte le plus modéré des économies ré-
» sultant du temps et de la durée, et ce sera par des
» milliards qu'il faudra remplacer les 200 millions,
» évaluation contenue dans le Rapport officiel fait à
» la Chambre des Députés en 1845.

» Prisez-vous surtout, Messieurs les Commissaires,
» la grandeur et la magnificence, quand elles sont

» unies à l'utilité? Eh bien, cherchez, et, dans le
» monde entier, vous ne trouverez pas un travail qui
» réunisse à un plus haut degré ces qualités, que
» celui dont on est redevable à un élève théoricien
» de notre ancienne École. Une ville du Midi était,
» de temps immémorial, privée de l'eau nécessaire à
» la consommation de ses habitants, à la propreté, à
» la salubrité de ses places, de ses rues; sa campagne
» était brûlée par le soleil! Un homme conçoit la
» pensée hardie de conduire dans cette ville déshéri-
» tée, non plus de simples filets de liquide, mais une
» partie notable d'un fleuve qui, prenant sa source
» dans les Alpes, n'était connu jusque-là que par les
» ravages qu'il occasionnait dans son cours torren-
» tiel. Mais, si l'art moderne ne devait pas reculer
» devant l'exécution de cette idée, elle semblait au-
» dessus des nécessités du budget; il fallait, en effet,
» que le lit artificiel, devenant en quelque sorte aé-
» rien, traversât une large vallée, à la hauteur de
» 83 mètres, c'est-à-dire le double de la hauteur
» de la colonne de la place Vendôme. Ce projet,
» d'une réalisation en apparence si difficile, est exé-
» cuté, grâce à l'audace et à l'habileté pratique de
» M. Montricher. L'acqueduc de Roquefavour, con-
» struit par les moyens les plus ingénieux, où l'on
» voit partout ce qui jadis eût été un obstacle, deve-
» nir un principe de réussite, laisse bien loin derrière
» lui les plus beaux ouvrages exécutés par les Ro-
» mains, même le célèbre pont du Gard; la Durance,
» enfin, à qui la nature avait semblé tracer son lit
» pour l'éternité, verse une grande partie de ses eaux

» dans la magnifique ville de Marseille, et, à la grande
» satisfaction de ses habitants, va porter la fraîcheur
» et la fécondité dans des campagnes qui semblaient
» vouées à une éternelle stérilité.

» Enfin, se fût écrié notre ami, je ne veux laisser
» aucune face de la question dans l'obscurité ; je
» sais que la difficulté vaincue est ce qui frappe
» particulièrement les hommes, et qu'on prétend
» réserver le privilége de renverser les obstacles im-
» prévus à des ingénieurs purement praticiens ; faites
» avec moi une petite excursion à Alger, et vous y
» verrez d'anciens élèves de l'École, malgré les pré-
» tendues indigestions de mathématiques, de phy-
» sique et de chimie auxquelles on les avait astreints
» dans leur jeunesse, réussir dans les plus difficiles
» des entreprises, dans les constructions à la mer.
» Tout nous porte à espérer que la régence d'Alger
» est définitivement réunie à la France et que cette
» côte inhospitalière ne verra plus des forbans, d'in-
» fâmes pirates, sortir furtivement de ses ports, de
» ses anses, de ses criques, et se précipiter comme
» des bêtes fauves sur les pacifiques navires du
» commerce qui sillonnent la Méditerranée. En tous
» cas, à l'exemple des peuples de l'antiquité, nous
» aurions laissé dans le nord de l'Afrique des mo-
» numents de notre puissance dignes de l'admira-
» tion des siècles. Citons en particulier le môle d'Al-
» ger, construit par 16 mètres de profondeur d'eau.
» Ce travail, le plus considérable qui ait jamais été
» exécuté à la mer, a toujours été dirigé par d'an-
» ciens élèves de l'École. Dans l'exécution de ce

» môle gigantesque, on fait usage de procédés dont
» nous pourrons ici revendiquer l'invention pour
» nos élèves théoriciens, s'il est vrai que la décou-
» verte d'une vérité perdue puisse être assimilée à
» la découverte d'une vérité nouvelle. Pour que le
» môle résistât aux coups furieux de la mer soulevée
» par les vents du nord, il fallait le former de roches
» du plus grand volume. Mais de pareilles roches
» n'existent qu'à une grande distance d'Alger. Leur
» transport eût été très-dispendieux, et les finances
» de l'État n'y auraient pas suffi. C'est alors que
» l'ingénieur des Ponts et Chaussées à qui cette
» œuvre était confiée, M. Poirel, profitant des pro-
» priétés précieuses que M. Vicat avait reconnues aux
» pouzzolanes, imagina de substituer des blocs arti-
» ficiels aux blocs naturels auxquels on avait été
» forcé de renoncer. C'est à l'aide des blocs artifi-
» ciels que le môle s'est tous les ans majestueuse-
» ment avancé dans la mer.

» Désormais, le colossal vaisseau de ligne, les na-
» vires à vapeur de toute grandeur, le bâtiment de
» commerce chargé des richesses de l'Europe et de
» l'Afrique, le frêle esquif, à l'abri de la montagne
» artificielle si merveilleusement sortie du sein des
» flots, et dont les éléments, chose admirable! ont été
» fabriqués sur place, défieront la mer furieuse qui
» jadis les eût brisés en éclats; leurs équipages témoi-
» gneront, par des acclamations enthousiastes et re-
» connaissantes, des services rendus à la mère patrie,
» au commerce et à l'humanité, par ces magnifiques
» travaux.

» Les légions romaines ne manquaient jamais de
» consacrer, par une inscription, le souvenir des œu-
» vres d'art auxquelles elles avaient pris part. Espé-
» rons que le dernier bloc artificiel déposé sur le
» môle d'Alger, arrivé à son terme, portera ces mots :
» École Polytechnique. Ce sera, dans sa simplicité,
» une éloquente réponse aux détracteurs aveugles de
» notre établissement national. »

Mais je m'arrête; les exemples que j'aurais encore à citer pour prouver que l'instruction théorique reçue à l'École avait pour unique effet de faire considérer les choses de plus haut, se présentent en foule devant moi; je sens, d'autre part, tout le danger qu'il y a à faire parler un homme supérieur, même lorsqu'on a la certitude d'interpréter fidèlement ses sentiments. J'accomplirai plus humblement ma mission en réunissant, dans une Note séparée qui paraîtra prochainement, les nombreuses citations empruntées aux travaux des ingénieurs des Ponts et Chaussées, des Constructions navales et des Mines; aux ingénieurs militaires, aux officiers d'artillerie et aux ingénieurs civils de même origine, qui prouveront que l'École Polytechnique n'a été, dans aucun genre, au-dessous de sa réputation européenne.

En coordonnant, le mois dernier, ces divers documents, j'étais tristement préoccupé de l'idée qu'ils deviendraient, en quelque sorte, l'oraison funèbre de notre grand établissement. Mais une résolution récente a prouvé aux plus prévenus que le Ministère n'entend pas se conformer en aveugle aux décisions de la majorité de la Commission. Tout nous fait donc

espérer que l'École Polytechnique sera prochainement rétablie sur ses anciennes bases, et que peu de mois suffiront pour faire reconquérir le terrain que des vues systématiques avaient fait abandonner.

Je demande pardon à mes confrères et au public de cette longue digression, commandée par les circonstances, et je reprends l'histoire de la vie de Gay-Lussac.

Ce qui suit n'a pas été lu en séance publique de l'Académie. Le besoin d'abréger m'avait forcé de supprimer l'indication de travaux dépendants des divers services publics, lesquels, ainsi qu'on va le voir, honorent au plus haut degré notre grande École. Je demande d'avance pardon aux élèves mes anciens camarades, des oublis que j'aurai certainement commis. J'ai surtout à solliciter l'indulgence des ingénieurs des Ponts et Chaussées à qui l'on est redevable du magnifique réseau de canaux qui sillonnent la France en tous sens. J'avais pris des mesures pour que ce glorieux inventaire de leurs travaux et de leurs services fût aussi complet que possible; mais le temps me presse, et des considérations puissantes, qui n'échapperont à personne, m'imposent le devoir de ne pas différer la publication de ce travail, fait presque de mémoire. J'espère trouver bientôt l'occasion de le compléter.

Travaux dépendants des Ponts et Chaussées.

D'anciens monuments menaçaient ruine, soit parce que leurs fondations avaient été mal exécutées, soit

qu'on eût employé de mauvais matériaux. Procéder à leur destruction semblait donc une chose inévitable, lorsque M. Bérigny (1794) [*] imagina d'injecter entre les pierres désagrégées, du béton liquide à l'aide d'une pompe foulante. Ce procédé a déjà donné les plus heureux résultats.

J'ai parlé précédemment des inventions à l'aide desquelles Augustin Fresnel (1804) porta à un si haut degré de perfection l'appareil optique de nos phares. Ajoutons que les édifices sur lesquels ces appareils reposent sont généralement des modèles que l'on peut recommander aux architectes de tous les pays pour la solidité et l'élégance. Je citerai entre autres ici le phare de Barfleur, œuvre de M. Morice Larue (1819). Ce monument, exécuté tout en granit, est, je crois, le plus haut qu'on ait jamais construit : il n'a pas moins de 66 mètres de hauteur sous la corniche.

Les Anglais ont publié avec un juste orgueil, dans les *Transactions philosophiques*, le Mémoire dans lequel le célèbre ingénieur Smeaton rend compte des difficultés qu'il eut à vaincre dans la construction du phare d'Eddy-stown. Espérons que l'administration des Ponts et Chaussées sentira le besoin d'initier le public aux difficultés non moins sérieuses qu'a eu à surmonter l'ingénieur Reynaud, de la promotion de

---

[*] Les nombres qu'on verra entre parenthèses à côté des noms propres, indiqueront invariablement la date exacte de l'entrée à l'École Polytechnique de l'ingénieur ou de l'officier que j'aurai l'occasion de citer.

821, auquel on doit les magnifiques phares de la Hougue, et surtout celui de Haut-de-Bréhat. Les témoignages de la gratitude nationale sont pour les hommes d'honneur la première des récompenses.

Jadis les constructeurs de grands ponts, lorsque leur œuvre était achevée, devenaient l'objet de l'admiration universelle. Maintenant, passant d'un extrême à l'autre, le public ne leur accorde pas l'estime et la considération à laquelle ils ont droit. En examinant les circonstances particulières relatives à l'achèvement de ces constructions d'utilité publique, on en trouvera plusieurs qui ont dû exercer au plus haut degré l'esprit inventif et pratique des ingénieurs qui les ont dirigées. De ce nombre est le pont de Bordeaux, dont l'exécution a présenté des difficultés très-graves, à cause surtout du fond de vase extrêmement épais au-dessous duquel il fallut aller fonder les piles. A l'origine, si je ne me trompe, les piles de ce pont furent projetées et exécutées pour servir d'appui aux arches d'un pont en charpente. Plus tard, on voulut substituer le fer au bois. Enfin les piles étaient déjà achevées lorsqu'on imagina de faire le pont en maçonnerie. Les modifications qu'il a fallu apporter aux anciennes méthodes pour établir un pont en maçonnerie sur des piles originairement destinées à supporter de la charpente, font le plus grand honneur aux ingénieurs qui les ont imaginées et mises en pratique, à l'ingénieur en chef Deschamps et à ses collaborateurs, anciens élèves de l'École Polytechnique, parmi lesquels je me contenterai de citer M. Billaudel

(1810). Le pont de Bordeaux est un véritable monument.

Un monument non moins digne d'admiration, est le pont qu'on a jeté sur le Rhône devant Beaucaire, pour lier le chemin de fer de Marseille au chemin de la rive droite de ce fleuve, aboutissant à Nîmes, à Montpellier, etc. Ce pont fait le plus grand honneur à M. Talabot (1819) et à M. Émile Martin (1812), qui a exécuté dans ses vastes ateliers, près de Fourchambault, les immenses pièces de fonte qui ont assuré la réussite de ce magnifique travail.

Je ne m'étendrai pas, comme je pourrais le faire, sur la multitude de ponts remarquables dont notre territoire est couvert et qui ont été construits par des élèves de notre célèbre établissement.

Je ne citerai que le pont d'Iéna, qui frappe tous les yeux par son élégance. Ce pont, comme chacun sait, est l'œuvre de Lamandé (1794).

Puisqu'en poursuivant mon objet, j'ai été amené à parler de ponts, je crois devoir inviter mes lecteurs à comparer le pont des Saints-Pères au pont des Arts, plus ancien d'une trentaine d'années. Ils verront du premier coup d'œil l'immense progrès qu'on a fait dans l'application du fer à ce genre de construction. Le pont des Saints-Pères est l'œuvre de M. Polonceau, élève de la promotion de 1796.

Je commettrais un oubli impardonnable si, après avoir parlé de ponts en fer, j'oubliais de citer, et pour les difficultés vaincues et pour la grandeur de l'entreprise, le fameux pont suspendu de Cubsac,

sous lequel les bâtiments d'un assez fort tonnage passent à pleine voile en remontant la Dordogne jusqu'à Libourne. Ce pont a été construit par M. Vergès (1811).

MM. Lamé (1814) et Clapeyron (1816) ont donné des règles très-précieuses, que les praticiens se sont empressés d'adopter, sur la stabilité des voûtes, sur la construction des ponts biais, sur celles des combles des gares, etc., etc.

Nous devons dire, sur tous ces sujets délicats, que les connaissances théoriques de l'ordre le plus élevé, que ces deux habiles ingénieurs avaient puisées à l'École Polytechnique, ne les ont pas empêchés d'entrer avec le plus grand succès dans la voie des applications, mais encore que les procédés dont ils ont doté l'art des constructions ont été la conséquence des théories mathématiques qui leur sont si familières.

Les ingénieurs, les architectes, lorsqu'ils se décidèrent à substituer le fer forgé au bois dans les constructions de toute nature, eurent besoin dès l'origine, pour ne pas marcher en aveugles, de connaître la résistance du fer. Or, la personne à qui l'on dut les premières données expérimentales à ce sujet, est M. Duleau (1807), le camarade et l'ami d'Augustin Fresnel.

Lorsqu'on projeta le canal de Saint-Quentin, on sentit la nécessité de conduire les eaux le long d'un souterrain de près de 6000 mètres. Tout le monde peut concevoir combien de difficultés surgirent dans l'exécution matérielle d'un pareil travail. Brisson, de la promotion de 1794, quoique grand théoricien,

les surmonta toutes, et amena à bon port cette entreprise, la plus considérable du même genre que les ingénieurs modernes aient osé entreprendre.

Je visitais un jour la digue ou brise-lames de Cherbourg avec un étranger illustre, mon ami, M. de Humboldt. « Ah! me dit-il, on ne se fait une juste idée de cette construction gigantesque qu'après l'avoir parcourue et examinée de près. » Cette réflexion est d'une grande justesse.

Ce qu'on doit admirer surtout, c'est le grand mur de près de 4000 mètres de longueur, qui surmonte l'enrochement artificiel, auquel l'ingénieur Duparc (1795) et ses successeurs, tous anciens élèves de l'École, sont parvenus à donner une solidité qui défie les efforts des tempêtes les plus furieuses de la Manche.

Pour peu qu'on soit initié aux difficultés que présente inévitablement l'exécution des chemins de fer, surtout lorsque ces chemins, d'une très-grande étendue, traversent des pays montueux, tels que la Bourgogne, on doit se faire une idée des connaissances pratiques dont ont dû faire preuve ceux qui ont réussi dans de semblables entreprises. M. Julien (1821), ingénieur en chef du chemin de fer de Paris à Lyon, ne s'est-il pas montré toujours très-digne de la confiance du Gouvernement et de celle des compagnies, bien que, pendant son séjour à l'École Polytechnique, il fût, au point de vue de la théorie, un des élèves les plus distingués de sa promotion ?

Le port d'Anvers, les trois routes du Simplon, du Mont-Cenis et de la Corniche, qui m'auraient amené à consigner ici les noms des ingénieurs Coïc (1797).

Baduel (1797), Polonceau (1796); divers travaux exécutés en Égypte par MM. Mougel (1828) et Cerisy (1807), le canal qui réunit les parties inférieure et supérieure de la Néva, de M. Bazaine (1803), me fourniraient des preuves authentiques et nombreuses de l'habileté pratique des élèves de l'ancienne École Polytechnique; mais je dois, pour le moment, ne puiser mes exemples que dans les limites de la France actuelle. Le même motif m'empêchera, à mon très-grand regret, de citer en détail les travaux remarquables exécutés en Suisse, surtout dans le canton de Genève, sous la direction de notre ancien camarade le général Dufour (1807), si célèbre par sa campagne contre le Sonderbund.

Travaux des Ingénieurs des Mines.

Lorsque les besoins de l'industrie bien plus encore que ceux de la science firent ressortir la nécessité d'une carte géologique de la France, où eût-on trouvé, pour satisfaire à ce vœu, des ingénieurs plus zélés, plus savants, plus expérimentés, plus capables de conduire une si grande opération à son terme, que ne l'ont été, aux applaudissements de l'Europe entière, MM. Élie de Beaumont (1817) et Dufrénoy (1811).

Les mines de mercure d'Idria avaient été données en dotation à la Légion d'honneur. Les comptes pécuniaires de cet ordre fourniraient au besoin la preuve de l'habileté pratique avec laquelle M. Gallois, de la promotion de 1794, dirigea l'exploitation.

La fabrication du fer est la première de toutes les

industries chez les nations qui veulent conserver leur indépendance et occuper un rang élevé dans la politique. Cette fabrication n'était exécutée dans nos usines qu'à l'aide de procédés très-coûteux, lorsque déjà nos voisins d'outre-Manche étaient parvenus à substituer aux anciennes méthodes un mode de fabrication à l'aide duquel la houille remplaçait le bois. L'introduction de ces nouveaux procédés chez nous, peut donc être considérée comme un service du premier ordre rendu au pays. Cette introduction de la fabrication du fer à la houille en France (on ne lui contestera pas, je l'espère, le caractère d'un fait pratique) est due à ce même M. Gallois que nous avons déjà cité. Remarquons cependant que M. de Bonnard (1797) avait déjà, en 1804, signalé ce nouveau genre de fabrication à l'attention publique.

Tous les industriels savent à quel point M. Dufaud de Fourchambault (1794), et ensuite M. Cabrol de Decazeville (1810), contribuèrent à développer en France le nouveau mode de fabrication.

Nous étions jadis tributaires de l'étranger pour presque tout l'acier dont la France avait besoin ; il faut remonter à une date assez ancienne, et principalement aux recherches de Monge, de Berthollet, de Clouët, pour trouver l'origine de notre affranchissement dans un genre de fabrication si essentielle. Notre infériorité, à ce sujet, ne serait plus dans l'avenir qu'une preuve d'incurie, et c'est aux préceptes formulés par M. Leplay (1825) à la suite d'un examen intelligent des procédés suivis dans toutes les parties de l'Europe, qu'on en sera principalement redevable.

Les hauts fourneaux à l'aide desquels on transforme les minerais de fer en de volumineuses masses de fonte, existent de temps immémorial; mais quelles modifications chimiques éprouvaient les couches successives de minerai et de charbon pendant leur mouvement descendant le long de colossales cheminées? On l'ignorait. Il n'était donc possible de suggérer aucun perfectionnement dans cette grande opération chimique qui s'effectuait derrière d'épais murs de brique, où les regards de la science eux-mêmes n'avaient pas pénétré. M. Ebelmen (1831) a complétement dévoilé ce qui, jusqu'ici, était resté obscur; une industrie capitale n'opérera plus en aveugle.

Au nombre des titres de M. Ebelmen, très-digne de la reconnaissance de nos industriels, nous devons ranger les recherches de cet habile ingénieur sur la carbonisation des bois en meules et sur la transformation de tous les combustibles, même les moins bons, en gaz pouvant servir à presque tous les usages minéralurgiques.

Il n'est peut-être pas d'opération métallurgique que les nombreux travaux de M. Berthier (1798) n'aient contribué à expliquer et à perfectionner. Son *Traité des Essais par la voie sèche* est le guide journalier pratique de tous les maîtres d'usine.

La plupart des produits de nos manufactures s'obtiennent à l'aide de la chaleur. La chaleur a pour origine le charbon ordinaire ou la houille; dans l'un et dans l'autre cas, on peut dire qu'elle a, en argent, une valeur élevée, et qu'il est très-utile, dans l'intérêt des consommateurs, d'empêcher qu'elle ne se perde. Le

premier qui ait systématiquement porté ses pensées vers cet objet, et qui ait indiqué divers moyens pratiques d'arriver au but, est M. Berthier. C'est à cet ingénieur qu'il faut faire remonter l'origine des méthodes à l'aide desquelles on tire aujourd'hui un parti si avantageux des gaz combustibles qui s'échappaient par le gueulard des hauts fourneaux. En indiquant avec exactitude les causes de la chaleur obtenue, l'illustre ingénieur des Mines a ouvert la voie à toutes les applications que l'on a faites depuis des moyens de chauffage signalés par lui.

On exploitait jadis nos bassins houillers en y traçant des galeries parallèles communiquant entre elles par des passages transversaux. La surface du sol était donc soutenue par des sortes de piliers inégalement espacés, semblables à ceux qui séparent les nefs de nos cathédrales. Ce mode d'exploitation avait de nombreux inconvénients, parmi lesquels je n'en citerai qu'un : celui de laisser en place et sans utilité des masses considérables de houille. On commence maintenant à tout exploiter sans exception, seulement on remblaye les cavités, à mesure qu'elles se produisent, avec des matières sans valeur, tirées de la surface. Ce procédé s'est répandu en France par les conseils et sous la direction de nos ingénieurs des Mines, tous anciens élèves de l'École Polytechnique.

La topographie intérieure du bassin de Saint-Étienne n'était pas moins nécessaire à ceux qui voulaient tirer le meilleur parti possible des mines de charbon de terre anciennement exploitées, qu'aux capitalistes qui désiraient se lancer dans des entre-

prises nouvelles. Ce travail, dont personne n'osera nier le mérite *pratique*, puisqu'il tend à prévenir le gaspillage de la houille dans un des gîtes malheureusement peu nombreux que notre pays renferme, a été admirablement exécuté par de jeunes ingénieurs des Mines, anciens élèves de l'École. Je pourrais citer ici des travaux analogues exécutés avec la même perfection dans les bassins houillers de Vouvant, d'Épinal, de Graissessac dans l'Hérault, etc., etc.

L'introduction en France de machines d'épuisement très-puissantes, analogues à celles du Cornwall, est due à M. Combes (1818). A l'époque où cette introduction eut lieu, les machines en question n'étaient pas décrites même en Angleterre. C'est M. Combes qui mit en complète évidence l'économie de combustible qu'elles procurent.

L'indicateur portatif servant à relever la courbe des tensions de la vapeur correspondantes à toutes les positions du piston, dans le cylindre des machines à vapeur dont on faisait usage chez nos voisins, a été importé en France et notablement perfectionné par M. Combes; il est actuellement employé dans la marine et les ateliers de construction.

Tout ce que nous savons sur l'aérage des mines, question capitale, dont la solution intéresse la santé et même la vie des ouvriers mineurs, est dû presque entièrement à M. Combes. Dans cette étude, cet habile ingénieur a fait usage d'un anémomètre dont il a expérimentalement étudié les propriétés, et il a substitué, avec beaucoup d'avantage, comme aspirateur, un ventilateur à ailes courbes au ventilateur à force

centrifuge à ailes droites dont on faisait précédemment usage, et qui aujourd'hui est totalement abandonné.

Ce que nous savons de plus exact sur la découverte et l'exploitation du sel gemme dans le département de la Meurthe, est dû à M. Levallois (1816). Cet ingénieur habile a dirigé avec beaucoup de distinction l'exploitation des mines de sel et les salines de Dieuze, pour le compte de la compagnie des salines de l'Est.

Le voyage métallurgique exécuté en Angleterre, en 1823, par MM. Élie de Beaumont et Dufrénoy, renferme sur le gisement, l'exploitation et le traitement des minerais de fer, d'étain, de plomb, de cuivre et de zinc, une multitude d'indications précieuses qui servent aujourd'hui de guide aux industriels.

L'ouvrage sur la *Richesse minérale,* publié en 1803 par Héron de Villefosse (1794), a initié nos compatriotes à tous les procédés d'exploitation qui étaient suivis sur la rive droite du Rhin par nos voisins, alors beaucoup plus avancés que nous ne l'étions dans ce genre d'industrie. Les ingénieurs trouvent encore aujourd'hui dans la *Richesse minérale* un guide très-précieux.

Les Mémoires dans lesquels M. Guenyveau (1800) a expliqué le traitement du cuivre pyriteux en usage aux mines de Chessy et Sainbel, et la désulfuration des métaux, sont restés classiques, quoique leur publication remonte à 1806.

Le *Traité de l'exploitation des mines* de M. Combes est un ouvrage de pratique pure où l'auteur invoque

toujours à l'appui des préceptes et des règles empruntées à la théorie, des faits tirés d'expériences précises qui les appuient et les contrôlent.

Le Gouvernement français ne possédant pas de mines en propre, un bon nombre d'ingénieurs ont quitté et quittent encore journellement le service de l'État pour diriger des entreprises particulières. C'est en cette qualité qu'ils ont surtout fait connaître leur mérite pratique; car les capitalistes appartenant à toutes les classes de la société n'auraient pas regardé des formules différentielles ou intégrales comme l'équivalent d'un dividende sonnant.

Ici les exemples se présentent en foule à ma mémoire, mais je n'en citerai cependant qu'un petit nombre. M. Coste (1823), qui, d'abord comme ingénieur des usines du Creusot, et, plus tard, comme directeur du chemin de fer de Saint-Étienne à Lyon, a donné des preuves de capacité qui ont été appréciées de tous les intéressés et ont fait ranger la mort prématurée de cet homme d'élite parmi les tristes événements dont un pays tout entier doit conserver douloureusement le souvenir; M. Coste avait pour associé, dans ses travaux du Creusot et dans ceux de Decazeville, un jeune ingénieur, devenu depuis un physicien illustre, M. de Senarmont (1826);

M. Sauvage (1831), à qui l'on doit les conduites d'eau et les fontaines publiques de Charleville, actuellement ingénieur en chef du matériel du chemin de fer de Paris à Strasbourg;

M. Audibert (1837), ingénieur en chef du matériel du chemin de fer de Lyon à la Méditerranée;

M. Philips (1840), chargé des mêmes fonctions au chemin de fer de l'Ouest;

Et MM. Declerck (1831), Houpeurt (1840), Renouf (1838), etc., attachés à l'exploitation des houillères et fonderies de Decazeville, des mines de houille de la Loire, de celles de la Sarthe et de la Mayenne.

Travaux des Ingénieurs militaires.

Lorsque, pour ajouter à la force de nos places de guerre, on eut reconnu la nécessité de soustraire les flèches massives à l'aide desquelles on soulevait les ponts-levis aux coups de l'artillerie des assiégeants; lorsqu'on voulut rendre la manœuvre de ces ponts tellement facile, qu'un seul homme pût l'opérer, n'a-t-on pas vu les Bergère (1802), les Poncelet (1807), etc., etc., pourvoir à ce besoin avec une simplicité et une élégance dont l'arme du génie et l'École qui l'alimentait pourront toujours se glorifier?

On peut être divisé sur le mérite stratégique des fortifications de Paris, particulièrement en ce qui concerne les forts détachés; mais personne ne niera que ce travail colossal n'ait été exécuté avec une économie, une promptitude et une habileté vraiment remarquables.

A qui faut-il attribuer ce mérite? Chacun a répondu aux Vaillant (1807), actuellement maréchal de France, aux Dupau (1802), aux Noizet (1808), aux Daigremont (1809), aux Charon (1811), aux Allard (1815), aux Chabaud-Latour (1820), qui, à leur début, étaient élèves de notre École nationale.

Travaux de l'artillerie.

Notre matériel d'artillerie a reçu depuis une trentaine d'années les modifications les plus importantes. Les pièces de campagne, montées sur les avant-trains, se plient comme des serpents aux ondulations des terrains les plus accidentés, et les pièces tout attelées peuvent aller se mettre en batterie dans des stations où jadis elles ne seraient parvenues qu'avec beaucoup de lenteur et après des efforts inouïs. L'artillerie de montagne, de siége, de place et côte a reçu des perfectionnements au moins aussi grands, par suite de l'adoption de dispositions nouvelles dues à M. Piobert (1813). Le public admire la perfection de ce matériel. Son étonnement ne fera qu'augmenter lorsque je lui apprendrai que cet immense travail a été exécuté dans les meilleures conditions de résistance, chose si importante en pareille matière, par d'anciens élèves de notre École Polytechnique, et, il faut le dire, à l'aide des moyens souvent imparfaits qu'offraient nos arsenaux.

Malgré les sérieuses études faites par l'immortel Vauban, la démolition des remparts d'une ville par l'assiégeant avait exigé jusqu'ici un nombre prodigieux de coups de canon. Le général de division Piobert, que nous venons de citer, conçut théoriquement la pensée qu'on pourrait réduire beaucoup le nombre de coups nécessaire pour atteindre le but, et même pour rendre la brèche praticable, en dirigeant les projectiles, non plus au hasard comme jadis, mais en suivant les côtés de parallélogrammes

de dimensions déterminées. Des expériences, exécutées à Bapaume, ont montré la complète efficacité de l'idée de l'ancien élève de l'École Polytechnique.

Le tir des armes à balles forcées a acquis, de nos jours, une justesse inespérée. Un célèbre général d'artillerie, devenu maréchal de France, me disait à son retour d'Alger : « Le rôle de l'artillerie dans les batailles me paraît fini, si l'on ne parvient pas à perfectionner le tir du canon, comme on a fait de celui de la carabine ; avant que les canonniers soient arrivés à la distance où ils peuvent se mettre utilement en batterie, ils seront tous atteints par les coups de la carabine meurtrière. » Le perfectionnement que le maréchal Valée regardait presque comme impossible est sur le point d'être réalisé, grâce à l'ingénieux procédé mis en pratique par M. Tamisier (1828). Le boulet ira désormais frapper aussi juste et d'aussi loin que les balles allongées cylindro-coniques.

Travaux des Ingénieurs-constructeurs de vaisseaux.

La parfaite identité de forme est la première condition à laquelle doivent satisfaire les pièces mobiles qui entrent dans le gréement des navires. Pour cela, il est nécessaire que les pièces en question ne soient pas le produit d'un travail manuel. On lira avec plaisir, dans un ancien Rapport de M. Charles Dupin sur les mérites de son collègue, M. Hubert (1797), la description des machines variées inventées par cet ingénieur, et qui déjà alors fonctionnaient avec succès dans l'arsenal de Rochefort.

M. Reech (1823) et d'autres ingénieurs-constructeurs de vaisseaux sont entrés dans la même voie et y ont également réussi.

Ingénieurs-hydrographes.

L'exploration de nos côtes maritimes a fixé longtemps, et avec raison, l'attention publique; l'atlas qui en est résulté est un des plus grands services rendus à la navigation et à l'humanité. Quels ont été les collaborateurs de M. Bautemps-Beaupré dans l'exécution de ce magnifique travail, si ce ne sont les Bégat (1818), les Duperré (1818), les Tessant (1822), les Chazallon (1822) et les Darondeau (1824)?

Les nombreuses cartes nautiques exécutées pendant des voyages de circumnavigation par les Tessant, les Darondeau, les Vincendon-Dumoulin (1831), etc., montreront, aux plus prévenus, que l'instruction théorique reçue à l'École Polytechnique a eu pour résultat, dans ces circonstances, le perfectionnement des méthodes dont on faisait anciennement usage.

Travaux des Ingénieurs-géographes.

Les travaux relatifs à la Carte géographique de la France sont rangés à bon droit parmi ceux qui feront le plus d'honneur à notre pays et à notre époque. Eh bien, examinez attentivement à qui sont dues les grandes triangulations reliant entre eux les points principaux et circonscrivant les erreurs possibles entre des limites très-restreintes. Vous trouverez à la tête de ces opérations les Corabœuf (1794), les Largeteau

(1811), les Peytier (1811), les Hossard (1817), les Rozet (1818), etc., etc.

Travaux de Mécanique pratique.

Le jaugeage exact des eaux courantes, lorsqu'elles passent par des orifices de grandes dimensions diversement conformés, était un des plus grands besoins de l'hydraulique pratique. C'est par une appréciation exacte du débit du liquide qu'on pouvait évaluer sans équivoque les moteurs employés dans une multitude d'usines. Les expériences commencées par MM. Poncelet (1807) et Lesbros (1808), et terminées par ce dernier, fourniront désormais aux ingénieurs les données dont ils avaient manqué jusqu'ici.

Les industriels ne seront plus exposés à des procès ruineux et interminables, et c'est à l'ancienne École Polytechnique qu'ils en seront redevables.

Les usines, les arsenaux de l'État ont été presque tous établis sur des cours d'eau. L'eau est devenue ainsi la force motrice; on a senti, il y a quelques années, la nécessité de donner à cette force toute l'intensité que les circonstances comportaient. Le premier qui soit entré dans cette route est le même M. Poncelet (1807), dont le nom a déjà deux fois figuré dans cet inventaire. Personne n'ignore le parti qu'on a tiré de la machine hydraulique que la reconnaissance des industriels a appelée la *roue Poncelet*.

Les machines à vapeur étalent tous les jours leur puissance aux yeux d'un public enthousiaste. Elles ont, il faut l'avouer, l'inconvénient d'être sujettes à

des explosions dont les conséquences sont aussi effrayantes que déplorables. Lorsque le Gouvernement, dans sa sage prévoyance, a voulu prescrire aux constructeurs des moyens de sûreté, quels ont été les expérimentateurs qui lui ont fourni les données nécessaires? D'abord M. Dulong (1801), ensuite M. Regnault (1830). Ajoutons que, dans leurs essais, ces deux savants illustres s'exposaient à se faire sauter, dans la vue d'éviter un pareil malheur à leurs concitoyens.

Les praticiens savent quelles économies de combustible résultent dans l'emploi des machines à vapeur des locomotives, de ce qu'on appelle l'*avance de la soupape*. Les règles pratiques d'après lesquelles les constructeurs se dirigent aujourd'hui sont dues, en grande partie, aux travaux de M. Clapeyron.

Une de nos principales mines métalliques, la mine de Huelgoat, dans le département du Finistère, était naguère menacée d'un abandon complet. Le niveau des eaux s'y élevait d'année en année; il fallait sans retard opposer un remède efficace à ce progrès. La machine d'épuisement, construite par les soins de M. Juncker (1809), a atteint parfaitement le but. C'est un modèle de conception et d'exécution. Il ne lui manque, pour occuper la place distinguée qu'elle mérite dans l'admiration du monde, que d'être dans une localité plus fréquemment visitée par les hommes compétents.

Les machines dont on se sert pour draguer la vase qui est déposée incessamment dans les avant-ports en communication avec des rivières limoneuses, furent,

à l'époque où on les imagina, une invention remarquable de M. Hubert (1797).

Celui de nos établissements industriels que les praticiens voient avec le plus de satisfaction, est le vaste atelier situé à Paris, rue Stanislas, consacré à la fabrication des voitures de nos diligences publiques, et, plus tard, à celle des wagons des chemins de fer. Là, toutes les ressources de la mécanique pratique sont mises en œuvre de la manière la plus intelligente ; là, grâce aux moyens nouveaux qu'on y trouve réunis, tout marche avec une régularité et une exactitude qui ont toujours fait l'admiration des connaisseurs. Le créateur de ce vaste établissement est M. Arnoux, de la promotion de 1811.

M. Arnoux, dont nous venons d'écrire le nom, sera toujours honorablement cité dans l'histoire des chemins de fer pour l'invention de ses trains articulés. A l'aide de cette invention très-ingénieuse, les locomotives et les wagons peuvent se prêter à la circulation dans les routes les plus sinueuses, comme on le voit dans le chemin de fer de Paris à Sceaux. Peut-être l'habitude prise et la routine ont-elles seules empêché jusqu'ici ce système de se généraliser ; en tout cas, il restera comme un témoignage vivant du génie inventif de son auteur.

S'il est une manufacture de machines qui puisse entrer sans désavantage en parallèle avec les plus grands établissements du même genre dont s'enorgueillissent nos voisins, c'est sans contredit l'usine d'Indret, située dans une île de la Loire, à quelque distance de Nantes. A Indret, le visiteur admire égale-

ment et la puissance des moyens de travail, et la beauté des résultats obtenus, et la disposition intelligente qu'on a donnée à toutes les parties de ce vaste ensemble pour les faire concourir au même but. Eh bien, l'usine d'Indret a toujours vu à sa tête des élèves de l'École Polytechnique choisis parmi ceux qui s'étaient montrés les plus forts en théorie.

Pour peu qu'on ait jeté un coup d'œil sur le matériel roulant d'un chemin de fer, on a dû remarquer quel rôle essentiel y jouent les ressorts simples ou multiples. Cette partie importante de l'art n'avait pas, jusqu'à ces derniers temps, excité toute l'attention qu'elle mérite. Les règles posées par M. Phillips (1840), à la suite d'un travail savant et minutieux, sont actuellement suivies dans tous les ateliers de construction.

M. Lechatellier (1834), chargé de la direction du matériel roulant de plusieurs chemins de fer, a signalé le premier la cause des perturbations qui résultent dans le mouvement, de la masse des parties mobiles, et il a indiqué les moyens de les détruire ou du moins de les atténuer beaucoup. L'ouvrage que cet ingénieur a publié en collaboration avec trois de ses amis, intitulé : *Guide du Mécanicien constructeur et conducteur de locomotives*, est le manuel le plus parfait que puissent aujourd'hui consulter les praticiens.

Les personnes qui vont en Allemagne ou qui en viennent, feront bien de s'arrêter à Strasbourg pour y visiter la manufacture de tabac établie par les soins de M. Rolland (1832). La vue de tant d'ingénieuses

mécaniques leur prouvera que la pratique peut s'allier parfaitement aux connaissances théoriques les plus élevées.

Il y aurait, dans ce tableau des services pratiques de tous genres rendus au pays par d'anciens élèves de l'École Polytechnique, une lacune impardonnable, si je négligeais de mentionner l'atelier d'instruments de précision dirigé par M. Froment (1835). Là, le visiteur voit avec admiration les principes les plus subtils de la science transformés en procédés industriels d'une précision extrême, soit lorsqu'il s'agit d'exécuter des instruments d'astronomie, de marine, de géodésie de toutes dimensions, soit lorsqu'il faut produire des appareils qu'on ne saurait tirer des fabriques où l'on exécute la grande mécanique.

Procédés industriels.

Je ne fais pas aux lecteurs l'injure de supposer qu'ils ignorent le rôle important que joue l'acide sulfurique dans les travaux d'un grand nombre de nos manufactures, mais peut-être ne savent-ils pas aussi bien que les procédés employés anciennement pour la fabrication de cet acide ont été perfectionnés d'une manière remarquable, par les soins du chimiste théoricien Gay-Lussac (1797). Ce savant illustre est parvenu à absorber les vapeurs malfaisantes qui se dégageaient jadis des appareils, et il a rendu ainsi la fabrication de l'acide beaucoup plus économique et possible en tout lieu.

Pour analyser les alliages d'argent et de cuivre, on se servait anciennement du procédé connu sous le

nom de *coupellation*. Ce procédé est maintenant remplacé avec avantage, dans tous les pays, par une méthode d'analyse infiniment plus exacte, de l'invention de Gay-Lussac.

Les connaissances théoriques de cet illustre chimiste ne l'empêchèrent pas de donner à l'Administration publique les moyens les plus précis que l'on connaisse de déterminer la quantité d'alcool, absolue, contenue dans les liquides soumis aux droits d'octroi à l'entrée des grandes villes, comme aussi d'inventer les procédés pratiques et élégants si utiles et si bien appréciés des industriels, qui constituent aujourd'hui l'alcalimétrie et la chlorométrie.

M. Becquerel (1806) a substitué dans la fabrication du carbonate de soude, le sel gemme à celui qui est obtenu par l'évaporation de l'eau de mer. Son procédé est mis en usage, depuis sept ans, dans l'usine de Dieuze, avec un succès complet auquel des chimistes manufacturiers très-habiles avaient refusé de croire. Déjà, antérieurement, M. Becquerel avait fait connaître une méthode électrochimique pour le traitement des minerais d'argent, de cuivre et de plomb. Ce traitement, qui n'exige pas l'emploi du mercure, n'est point devenu usuel au Mexique, seulement à cause du prix élevé du sel dans l'intérieur de cette république.

Tout fait espérer que l'industrie tirera un jour un parti avantageux de l'application de la malachite artificielle au calcaire obtenue à l'aide des moyens décrits par le même physicien célèbre.

L'acide sulfurique particulier et fort employé dans la teinture, qu'on appelle l'acide sulfurique fumant ou

de Northausen, n'était fabriqué qu'en Saxe. Grâce aux recherches de M. Bussy (1813), la composition de cet acide étant aujourd'hui parfaitement connue, nos manufacturiers n'ont plus besoin de le faire venir de l'étranger; ils peuvent se le procurer même dans la banlieue de Paris, à Montrouge par exemple, où il est fabriqué de toute pièce.

Les propriétés décolorantes du charbon animal jouent un rôle important dans le raffinage du sucre ordinaire et du sucre de betterave. Le mode d'action de ce charbon spécial a pour la première fois été analysé en 1822, par M. Bussy, et il en a déduit ce résulsat pratique d'une importance capitale, que le même charbon, à l'aide de préparations convenables, peut servir indéfiniment. Le travail de M. Bussy peut être considéré comme le point de départ de toutes les améliorations qui ont été introduites dans l'emploi du noir animal pour la préparation des substances saccharines.

A-t-on pu transporter aux portes de Paris la fabrication de la céruse? On le doit à M. Roard (1794).

Les teinturiers et les peintres sont-ils maintenant en possession d'un outremer qu'ils achetaient jadis au poids de l'or, et dont le prix est aujourd'hui très-modéré? C'est à M. Guimet (1813) qu'ils en sont redevables.

Objets divers.

Parmi les savants de notre époque, celui qui s'est occupé avec le plus de suite, de persévérance, de succès, de la partie spéculative des sciences mathé-

matiques et physiques, est, sans contredit, l'illustre doyen de notre Académie, M. Biot, de la promotion de 1794. N'est-ce pas lui, cependant, qui a fait surgir de ses belles expériences sur la polarisation rotatoire la première idée du saccharimètre et même les moyens pratiques de déterminer d'un coup d'œil, jour par jour, et pour ainsi dire heure par heure, les résultats des traitements auxquels on soumet les personnes affectées de diabète?

Tous les ans, par des motifs de santé ou des arrangements de famille, un certain nombre d'élèves quittent l'École Polytechnique pour passer dans des carrières particulières, au lieu des services publics auxquels ils s'étaient primitivement destinés. Eh bien, j'ose affirmer que les connaissances théoriques acquises aux leçons des maîtres de la science, ont toujours fourni aux déserteurs des carrières gouvernementales les moyens de se distinguer et de faire marcher d'un pas égal leurs propres intérêts et ceux de la société. La ville de Lyon, entre autres, nous offrira un exemple remarquable de ces vérités. M. Pravaz (1813) sort de l'École Polytechnique pour se vouer à la médecine. Qu'on aille maintenant examiner son établissement, et l'on verra si les études spéculatives auxquelles il s'était d'abord livré l'ont empêché d'enrichir l'art de guérir des procédés pratiques les plus ingénieux, les plus rationnels et les plus utiles.

Tout ce qui tend à assurer le succès des ordonnances des médecins est d'une extrême importance; l'humanité commande donc de poursuivre à outrance les falsifications que la cupidité fait subir aux dro-

gues naturelles ou artificielles. Aussi nous n'hésiterons pas à ranger au nombre des services pratiques qui doivent figurer dans ce tableau, la réunion en un corps d'ouvrage dû à M. Bussy et à un de ses amis, de tous les procédés à l'aide desquels on peut reconnaître la moindre falsification, lors même que les faussaires, pour arriver à leurs fins, ont fait preuve d'une habileté consommée.

La production artificielle des pierres fines était naguère placée parmi les pures utopies. Les résultats obtenus récemment par M. Ebelmen montrent qu'on aurait tort de s'abandonner à ces idées décourageantes. Des rubis ont été produits artificiellement sur d'assez grandes dimensions, et sont doués des mêmes propriétés que celles de ces pierres fines que la nature avait engendrées à l'aide de forces mystérieuses et du temps qui ne lui coûte rien.

Pour prouver que les études théoriques sont une préparation féconde, quelle que soit la carrière que l'on doive définitivement adopter, je montrerai, au besoin, que la première de toutes nos industries, l'industrie agricole, a dû chez nous quelques-uns de ses progrès les plus incontestés, à l'intervention des élèves de notre École nationale, qui avaient renoncé aux services publics.

Y a-t-il, par exemple, en France, et même en Europe, une personne qui ait plus contribué que M. Antoine Puvis (1797) à l'extension des marnages et des chaulages à l'aide desquels on double souvent la valeur foncière des sols argileux ou siliceux? Ne doit-on pas au même agronome plusieurs méthodes

pour la taille des arbres fruitiers, que suivent aujourd'hui nos plus habiles horticulteurs?

Lorsque la question des engrais préoccupa naguère si vivement le public agricole, M. Barral, de la promotion de 1838, fut la personne qui discuta la question avec le plus de précision et de clarté. L'Administration lui a publiquement rendu ce témoignage. Le même M. Barral a également fait voir comment le sel ingéré par le bétail favorisait la conservation des engrais, et il a donné des règles pratiques pour la consommation de ce condiment sur l'action duquel on était loin d'être d'accord.

Parmi les agronomes qui ont le plus fait pour tirer nos diverses races de bestiaux, et particulièrement la race bovine, de l'abâtardissement dans lequel la routine les avait laissées tomber, nous devons citer M. Touret (1814). Personne ne nous démentira, lorsque nous ajouterons que les progrès qu'a faits l'agriculture dans le centre de la France, jadis si arriéré, sont dus en grande partie à cet ancien ministre, dont le passage aux affaires a été marqué par les vues pratiques les plus utiles.

S'il m'était permis de m'étendre davantage sur cet article, j'aurais à citer parmi nos agronomes M. Odart (1796), à qui l'on doit la publication d'un guide sûr pour le choix des meilleurs cépages; M. du Moncel (1802) qui, depuis longtemps, charme ses loisirs en faisant adopter par tous ses voisins les procédés de culture les plus perfectionnés, et particulièrement le drainage, etc., etc.

THE UNIVERSITY OF MICHIGAN
GRADUATE LIBRARY

DATE DUE

[illegible]

ÉPURES À L'USAGE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

Épures de Géométrie descriptive, [illegible] de Coupe de pierre, de Perspective et d'Ombres (avec texte). Prix en feuilles [illegible] 10 fr.

Épures de Topographie à lumière oblique, In-8°, avec texte. [illegible]

Épures de Topographie à lumière directe, In-8°, avec texte. [illegible]

Épures d'Architecture à [illegible], avec texte [illegible]

Épures de Mécanique, [illegible] de Machines, — Engrenages — Dégrossissoirs, — Machines-outils, — Pompes hydraulique, Scierie [illegible]

Épures de Mécanique à [illegible], pour [illegible] à [illegible] 9 feuilles avec [illegible]

Épures sur la Fortification, [illegible]

PARIS. — IMPRIMERIE DE [illegible]